



分子诊断进修生教学模式的探索与实践

杨秋霞¹, 车光璐², 赖姝彧³, 滕洁⁴, 段佳欣⁵, 刘芳^{6*}, 常莉^{7*}

(四川大学华西第二医院检验科, 出生缺陷与相关妇儿疾病教育部重点实验室, 四川成都
610041)

摘要:新型冠状病毒肺炎疫情的发生,极大促进了分子诊断的发展,基层妇幼保健医院的检验人员进修分子诊断的需求也在增多。因此,如何更有效地提高进修生的分子诊断理论水平与实践技能水平,成为医院教学中迫在眉睫需要解决的问题。本文探讨分子诊断进修教学新模式,提出进修前提前补充理论、岗前培训、进修中分岗位学操作和巩固理论、进修全过程 CBL 结合 PBL 教学和多元考核的培训教学体系,本文的研究为进修人才的培养带来价值。

关键词:分子诊断,妇幼保健院,进修生,教学,培训

在《关于加快推进新冠病毒核酸检测的实施意见》中,中华人民共和国国家卫生健康委员会明确提出“加强其他二级以上医院、专科医院、妇幼保健院实验室建设,使其逐步达到新冠病毒核酸检测条件”(中华人民共和国国家卫生健康委员会,2020),这一举措极大促进了基层妇幼保健院对临床分子诊断实验室的建立,也使其分子检测人员缺口较大。基层妇幼保健院相继往上级医院派出进修人员,重点学习临床分子检验技术。

但是,当前医院在培训进修人员时候,遇到一些难题。一、进修人员主要是来自于检验其他亚专业组,如免疫,微生物,生化,临检等的人员,即便具有工作经验,绝大部分缺乏分子检测理论知识和操作实践能力;二、部分新入职不久的分子专业检测人员或储备人员,虽然有一定的

基金项目:四川省科技厅重点研发项目(项目编号:2020YFS0106);四川大学华西第二医院新芽基金(项目编号:KX200)

通讯作者:刘芳, E-mail: 44168160@qq.com; 常莉, E-mail: changli126@163.com

2789-5521/© Shuangqing Academic Publishing House Limited All rights reserved.

Article history: Received April 10, 2023 Accepted April 20, 2023 Available online April 21, 2023

To cite this paper: 杨秋霞, 车光璐, 赖姝彧, 滕洁, 段佳欣, 刘芳, 常莉 (2023). 分子诊断进修生教学模式的探索与实践. 教育研究前沿进展, 第2卷,第3期,36-41.

Doi: <https://doi.org/10.55375/jerp.2023.2.21>

理论基础，但是往往缺乏工作经验与分子操作实践。因此，探索符合进修人员分子专业能力培养目标的教学模式，培训出符合临床检验需求的人员，显得尤为重要。

在本文中，我们首先详细探讨了现有分子诊断专业进修教学模式面临的困难。在此基础上，我们提出教学改革建议，包括：进修前提前补充理论、岗前培训、进修中分岗位学操作和巩固理论、进修全过程 CBL 结合 PBL 教学和多元考核的培训教学体系。

1 现有分子诊断专业进修教学模式面临的困难

新冠疫情暴发推动了分子诊断技术的飞速发展。分子诊断技术在疫情中得到广泛应用，并成为临床检验中不可或缺的一部分。分子诊断技术主要应用于分子病原、分子遗传、药物基因组、肿瘤个体等方面(梁壮 et al., 2021; 王淋, 2020)。新冠疫情之前，很多基层妇幼保健院未建立分子诊断实验室，或开设的分子检验项目少，操作人员仅会操作实验流程，缺乏对该技术的专业认知。疫情发生后，为响应国家政策，建立新冠实验室后，在开展新冠核酸检测的同时，也希望开展一些与妇幼疾病相关的常用检测项目。

当前，来自基层妇幼保健院的分子进修需求较多。但是，当前在教学方面存在如下困难：一、分子通常以实践操作为核心环节。但是，进修生大多来自于其他检验亚专业，分子检验理论基础薄弱。分子生物学相关理论通常抽象难懂，自主学习理论知识的动力不足，传统的以实践操作为主的带教往往使进修人员对分子检验只有表浅的认识，当遇到需要深入分析问题的时候，往往解决不了实际工作中遇到的问题。二、大型带教医院分子诊断实验室工作常处于非常饱和状态，单独教授理论课程的时间有限。

因此，如何提高进修人员理论知识储备并加强理论结合实践的教学模式成为分子诊断专业进行教学急需解决的问题。

2 分子诊断进修教学模式的探索与实践

2.1 进修前学理论，设置考核制度

进修生在分子诊断基础理论方面知识较为薄弱，导致听不懂。作为带教老师，也感到棘手。在教学前期，进修生往往需要花费大量时间适应实验室，而其进修时间又是有限的，这就很矛盾。为了提高进修效率，我们建议通过如下方式进行改善。一、手制作分子诊断系列精品理论课程视频，并要求进修生通过视频方式提前储备相关知识；二、增加考核机制，确保视频教学获得重视。比如，可以要求进修生考核合格后才能正式获得进修资格。这些措施的目的是节约进组后带教老师讲解理论课程的时间，进修人员可以更快进入实验学习。

但是，分子理论知识通常抽象难懂，因此，视频在制作过程中需要更为通俗易懂，也可以增加一些趣味性，帮助进修生在进行理论学习的时候保有更高的积极性。

2.2 进修预备时做岗前培训，制定进修生个性化培训计划

分子诊断实验室开展了多种感染性病原体核酸的检测，生物安全是我们强调的重要内容(张东

梅, 2019; 钟文珍, 2021)。为了确保生物安全及防止实验室污染, 我们建议进修生在进入专业组之前, 必须做好岗前培训, 包括分子诊断在妇幼疾病中应用、分子实验室的质量控制体系、分子实验室的管理制度与工作流程、生物安全、污染防控与处理等基本内容。

在具体的培训计划上, 我们建议根据不同进修生的学习需求, 如操作技能, 实验室管理, 开展新技术新项目等, 制定适合该进修生的培训计划(李燕, 2021)。其中, 技能操作培训重点加强动手能力, 强调细节与重点, 规范某个项目的核酸检测操作, 微量加样枪的使用, 各种仪器的使用与维护; 实验室管理以实验室质量管理体系、规范实验室质量指标、文件文档的制订和填写为主; 开展新技术新项目学习项目评价、性能验证(Rodenburg, 2018; 李卓 et al., 2022)。

2.3 进修中分岗位学操作, 巩固理论, 加强理论与实践的结合

根据实验项目、提取核酸方法或者检测方法学的共通性, 选择代表性的项目或检测方法分岗位进行实验项目和操作技能的学习(邱秀芹 et al., 2021)。如, HPV 检测岗位(包括 HPV DNA 检测和 HPV E6E7 mRNA 检测)、仪器提取核酸岗位和手工提取核酸岗位(图 1)。HPV 检测岗位有两种不同的 HPV 感染检测方法, 同时学习可以更好的比较同一种病毒不同检测方法的临床意义、方法学差异, 加深进修生对 HPV 检测项目的理解, 从而更好的指导进修生去分析当出现不一致检测结果时可能存在的原因, 提高解读 HPV 报告的能力。仪器提取核酸岗位是应用磁珠法借助自动化仪器进行病原体核酸提取, 随后利用荧光 PCR 的方法进行检测, 包括多种常见婴幼儿感染的病原体核酸检测, 如手足口相关肠道病毒、诺如病毒、甲乙流病毒、肺炎支原体与衣原体等; 手工提取核酸岗位一般应用热裂解方法经过多步手工操作获取病原体核酸, 包括 A 族链球菌、B 族链球菌、百日咳杆菌等。不同核酸提取方法岗位的设置, 有助于进修生系统理解临床常用核酸提取方法与检测技术的应用, 了解不同核酸提取方法的优劣势。遗传和肿瘤基因检测以 Y 染色体微缺失基因和白血病融合基因检测为代表, 学习检测项目的临床意义、报告解读、特殊病例分析等, 让进修生深刻感受到基因表达与疾病的密切关系, 重视分子诊断检验前、中、后所有操作步骤的严谨性与结果准确性的关系。在培训技能操作时, 我们要首先让进修生熟练掌握移液器的使用与注意事项; 其次, 项目操作时强调操作细节的处理并帮助深化理解; 最后强调养成实验前准备和实验后清洁的良好习惯(蔡贞 et al., 2022; 陈敏 et al., 2020)。

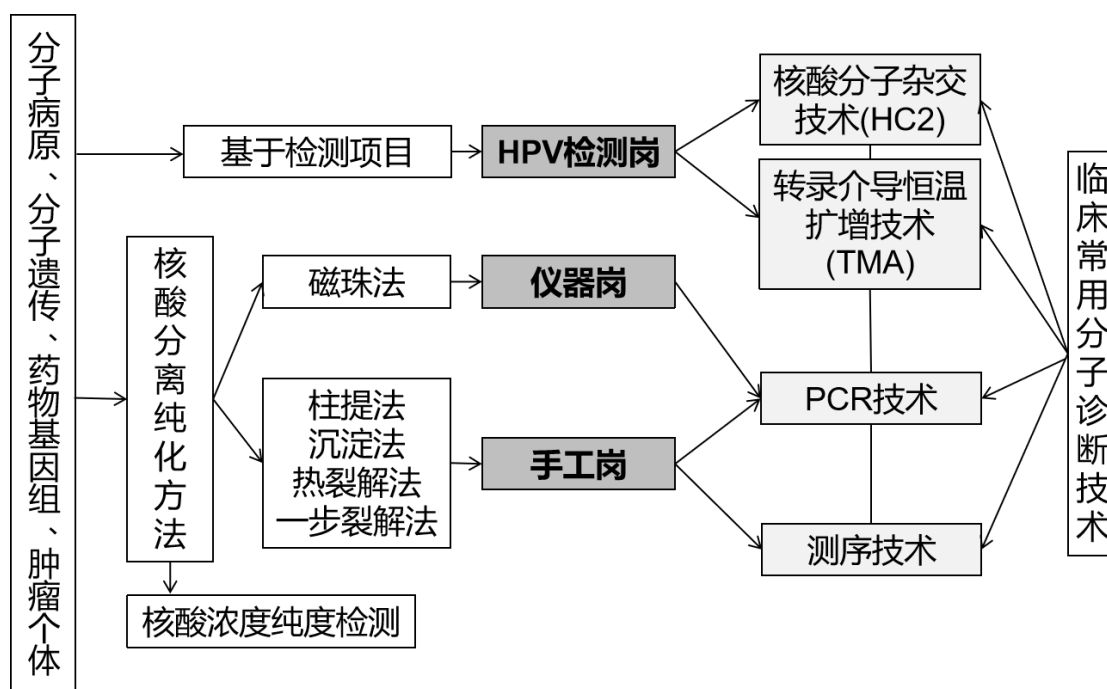


图 1 岗位设置网络图

2.4 应用 CBL 结合 PBL 教学模式，建立案例库和问题库

案例教学法(CBL)和问题教学法(PBL)分别是以案例和问题的形式启发学生，引导学生，较好地调动学生的学习积极性,提高学生对知识探索的欲望,加强自主学习的能力(李昕 et al., 2021)。我们在平时临床工作中积累各种与分子检测项目相关的临床案例，建立临床分子诊断案例库，并根据不同的案例设置问题，通过案例和问题加深进修生对理论知识和实际应用的理解，引导进修生多去思考和分析临床问题。比如，在 HPV 检测案例中同一患者出现 HPV DNA 检测阳性，而 HPV E6E7 mRNA 检测阴性的结果。首先，可以由带教老师叙述病例的基本情况。然后，提问学生关于两种检测方法的差异；最后，再讨论出现这种检测结果的原因有哪些。通过这些方法，可以加深对问题的理解。

2.5 建立多元考核体系，注重全过程培训效果

以往的进修生评价通常局限于出入科理论考试和操作技能考核，不能全面的体现进修生培训效果。我们建议引入多元考核体系。具体来说就是，在原来的评价体系上加入全过程的分阶段岗位考核、案例分析以及出组 PPT 制作讲解环节等。考核记录存档于教学培训文件夹，待进修结束时综合进行评分。我们认为，考核是双向的。进修结束时，可以增加进修生为带教老师打分环节和建议环节-这也是一种培训反馈，对改进和提高带教老师的培训能力具有帮助(林卫虹 et al., 2021)。

3 小结

分子诊断发展日新月异，对基层妇幼保健院的分子诊断人员是考验，同时也是机遇。在本文

中,我们讨论了来自基层医院的分子诊断进修生在进修环节可能遇到的困难,比如:理论基础薄弱,进修时间有限等。针对这些问题,提出了我们的改进建议,包括:进修前提前补充理论、岗前培训、进修中分岗位学操作和巩固理论、进修全过程 CBL 结合 PBL 教学和多元考核体系等。我们的研究可能对分子诊断进修工作具有重要意义。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会(2020). 关于加快推进新冠病毒核酸检测的实施意见. 中国实用乡村医生杂志, 27(7), 1-3. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-7185.2020.07.001>
- [2] 王淋(2020). 分子生物学技术在医学检验中的应用进展. 临床检验杂志(电子版), 9(1), 243. <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjMwMzIxExEhFsY2p5enotZDIwMjAwMTIwORoIY2d2OXQ4Ymc%3D>
- [3] 梁壮, 徐蓉莉, 杜凤雨, &梁情(2021). 分子生物学检验技术在医学检验中的应用进展探讨. 家有孕宝, 3(19), 289. <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjMwMzIxExEg1qeXliMjAyMTE5Mjg5Gghic24lY2Zhcw%3D%3D>
- [4] 钟文珍(2021). 医院检验科员工职业安全防护的分析及对策研究. 中国卫生标准管理, 12(9), 9-12. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9316.2021.09.003>
- [5] 张东梅(2019). 在医学检验专业开展实验室生物安全教学的思考. 大科技(48), 288. <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjMwMzIxExEgka2oyMDE5NDgyMzMzJ2ZDd1>
- [6] 李燕(2021). 基层医院检验科的管理现状及管理对策探究. 中国卫生产业, 18(18), 1-4, 9. <https://doi.org/10.16659/j.cnki.1672-5654.2021.18.001>
- [7] Rodenburg, R. J. (2018). The functional genomics laboratory: functional validation of genetic variants. Journal of inherited metabolic disease, 41(3), 297-307. <https://doi.org/10.1007/s10545-018-0146-7>
- [8] 李卓, 于海涛, 高娟, &黄燕(2022). 建立一种高灵敏的 HBV 核酸定量检测方法. 分子诊断与治疗杂志, 14(9), 1464-1467, 1471. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-6929.2022.09.004>
- [9] 邱秀芹, 刘松柏, &熊健(2021). 基于岗位认知的分子生物学检验教学改革与实践. 检验医学与临床, 18(15), 2292-2294. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-9455.2021.15.046>
- [10] 陈敏, 张燕, &邓少丽(2020). 临床检验分子生物学进修生教学实践. 国际检验医学杂志, 41(22), 2814-2816. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-4130.2020.22.031>
- [11] 蔡贞, 李书芬, 籍会彩, &谢泷宽(2022). 医学检验专业分子诊断实习带教方法探讨. 分子诊断与治疗杂志, 14(5), 899-902. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-6929.2022.05.045>
- [12] 李昕, 刘周, 唐伟, 姚杰, 储雯雯, &周强(2021). CBL 联合 PBL 教学法在临床微生物检验教学中的应用. 安徽医学, 20(6), 97-99. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2097-0196.2021.06.036>

[13]林卫虹,徐韞健,叶俊凯,&卢鉴财(2021). 疫情背景下分子诊断专业实习教学模式的探索和实践. 医学理论与实践, 34(22), 4034-4036.

<https://doi.org/10.19381/j.issn.1001-7585.2021.22.081>